



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(11) SU (11) 1677248 A1

(31)5 E 21 B 29/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

2

(21) 4401072/03

(22) 31.03.88

(46) 15.09.91, Бюл. № 34

(71) Всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт по креплению скважин и буровым растворам

(72) В.Д.Панков, М.Л.Кисальман, С.Ф.Петров, С.В.Викторавов и С.М.Никитин

(53) 622 245.4 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 311908, кл. E 21 B 29/00, 1976.

Авторское свидетельство СССР № 488900, кл. E 21 B 29/10, 1972.

(54) СПОСОБ ВЫПРАВЛЕНИЯ ДЕФОРМИРОВАННОЙ ОБСАДНОЙ КОЛОННЫ

(57) Изобретение относится к способам, применяемым для выправления деформированной обсадной колонны в нефтяных и газовых скважинах. Целью изобретения является повышение эффективности выправления деформированной обсадной колонны. Для этого в обсадную колонну спускают колонну труб с гидравлической дорнирующей головкой (ДГ). Подают в трубы жидкость под рабочим давлением и производят стадии перемещения колонны труб с ДГ вдоль выправляемого участка, причем на каждой стадии производят перемещение колонны труб с ДГ вдоль выправляемого участка снизу вверх при рабочем давлении в ДГ. 3 ил. 1 табл.

Изобретение относится к способам, применяемым для ликвидации сматия обсадных колонн в скважинах нефтяной и газовой промышленности, в частности, при работах по капитальному ремонту обсадных колонн.

Целью изобретения является повышение эффективности выправления деформированной обсадной колонны.

На фиг.1 изображена компоновка, опущенная в обсадную колонну ниже выправляемого участка и состоящая из гидравлического расширителя в виде гидравлической дорнирующей головки с клапаном для заполнения жидкостью транспортной колонны труб и клапаном для слива жидкости из труб при подъеме компоновки из скважины; на фиг.2 - работа формирующей головки в выправляемом участке; на фиг.3 - разрез формирующей головки.

Способ выправления деформированной обсадной колонны осуществляют следующим образом.

Спускают к выправляемому участку 1 колонну труб 3 с формирующей головкой 2. Подают в колонну труб 3 жидкость под рабочим давлением и производят перемещение колонны труб 3 вдоль выправляемого участка в процессе рабочего цикла, причем рабочий цикл производят стадийно, а на каждой стадии производят перемещение колонны труб вдоль выправляемого участка снизу вверх при рабочем давлении в гидравлической формирующей головке.

Способ осуществляют следующим образом.

Обсадная колонна диаметром 146 мм с толщиной стенки 10 мм смата на глубине 1200 м. Материал обсадной колонны сталь группы прочности Д ( $\sigma_t = 6500 \text{ кгс/см}^2$ ,  $\sigma_s = 3800 \text{ кгс/см}^2$ ). Шаблоном диаметром 124

(11) SU (11) 1677248 A1

мм определили непроходимость в обсадной колонке на глубине 1200 м. Получили посадку — шаблон не проходит. Шаблон диаметром 118 мм проходит. Жесткий габарит формирующей головки по диаметру составляет 118 мм.

Установили раздвижения секторов 4 формирующей головки. Диаметр их раздвижения должен соответствовать внутреннему диаметру обсадной колонны от диаметра 116 мм до диаметра 126 мм.

Формирующая головка 2, настроенная на заданный максимальный диаметр в расширенном состоянии, соответствующий номинальному диаметру обсадной колонны, опускается ниже смятого участка.

Определяют усилия, создаваемые секторами 4 формирующей головки на внутренний диаметр обсадной колонны 5:

$$P = 3,14 \cdot 7,1 \cdot 10 \cdot 120 = 26800 \text{ кг.}$$

где  $D = 7,1 \text{ см}$  — внутренний диаметр резиновой уплотнительной манжеты под секторами;

$L = 10 \text{ см}$  — длина резиновой уплотнительной манжеты;

$P = 120 \text{ кгс/см}^2$  — рабочее избыточное давление жидкости в головке 2, подтвержденное технической характеристикой.

Определяют удельное давление, создаваемое секторами головки 2, по внутреннему диаметру обсадной колонны:

$$P_y = \frac{26800}{\pi \cdot D_{\text{вн}} \cdot l} = \frac{26800}{3,14 \cdot 12 \cdot 0,5} = 1410 \text{ кгс/см}^2$$

где  $D_{\text{вн}} = 12 \text{ см}$  — внутренний диаметр поверхностей контакта;

$l = 0,5 \text{ см}$  — длина контакта секторов.

Таким образом, удельное давление, создаваемое секторами по внутреннему диаметру обсадной колонны, составляет до 40%  $\sigma_t$ .

Поддерживая в головке 2 рабочее избыточное давление, равное  $120 \text{ кгс/см}^2$ , тянут подъемником трубы 2 вверх и совершают первый проход формирующей головкой через смятый участок 1 обсадной колонны, создавая на обсадную колонну контактные и осевые нагрузки.

Далее, сбросив давление до нуля, опускают компоновку с формирующей головкой 2 ниже смятого участка 1 и совершают второй проход и соответственно также третий проход снизу вверх, фиксируя по гидравлическому индикатору веса (ГИВ) осевые нагрузки.

Полученные осевые нагрузки сведены в таблицу.

Анализируя осевые нагрузки, отмечают, что после второго прохода они снизились на 15%, по сравнению с первым, а после третьего прохода — на 35%.

Однако, начиная первый проход, можно создавать избыточное давление в гидравлической формирующей головке и больше  $120 \text{ кгс/см}^2$ . Это отразится на величине контактных и осевых нагрузок. Они возрастут. Следя за возрастанием осевой нагрузки по ГИВ, нельзя допускать, чтобы ее величина превысила  $300 \text{ кН}$  дополнительно к весу труб на которых опущена компоновка с формирующей головкой, так как возникает опасность порыва труб.

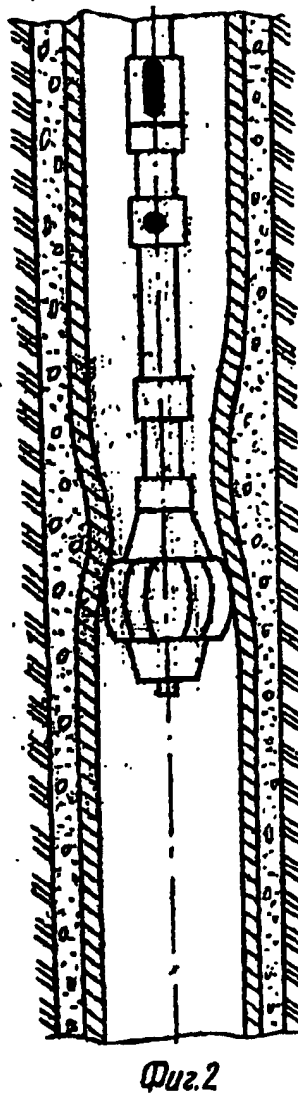
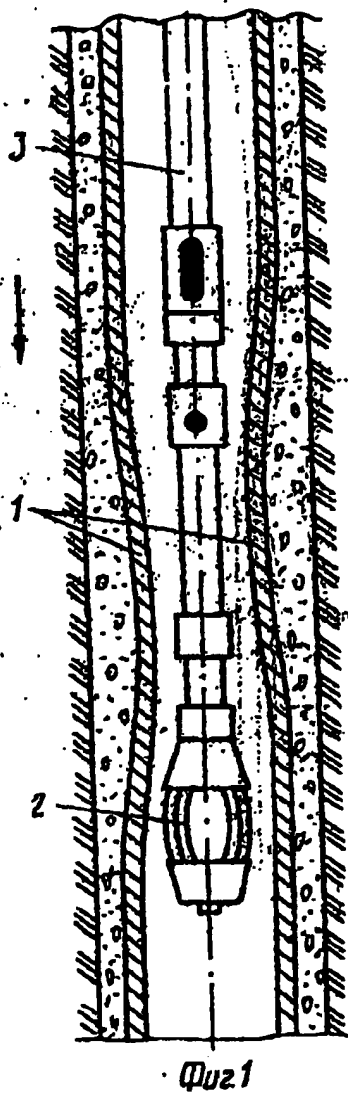
Если осевая нагрузка приближается к этой величине, необходимо снизить избыточное давление жидкости в головке 2 в пределах от 15%  $\sigma_t$  и продолжить протяжку снизу вверх через смятый участок.

Снижение осевых нагрузок при повторных проходах головки 2 свидетельствует о том, что смятие обсадной колонны устраняется, проходимость по колонне восстанавливается.

Формула изобретения

Способ выправления деформированной обсадной колонны, включающий спуск к выправляемому участку транспортной колонны труб с гидравлическим расширителем, подачу в трубы жидкости под рабочим давлением и перемещение колонны труб вдоль выправляемого участка в процессе рабочего цикла, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности выправления деформированной обсадной колонны, в качестве гидравлического расширителя используют гидравлическую дорнирующую головку, причем рабочий цикл производят стадийно, а на каждой стадии производят перемещение колонны труб вдоль выправляемого участка снизу вверх при рабочем давлении в гидравлической дорнирующей головке.

Интервал проработки, м	Минимальные осевые усилия, кН, после прохода		
	1-го	2-го	3-го
1220 - 1190	155	130	100



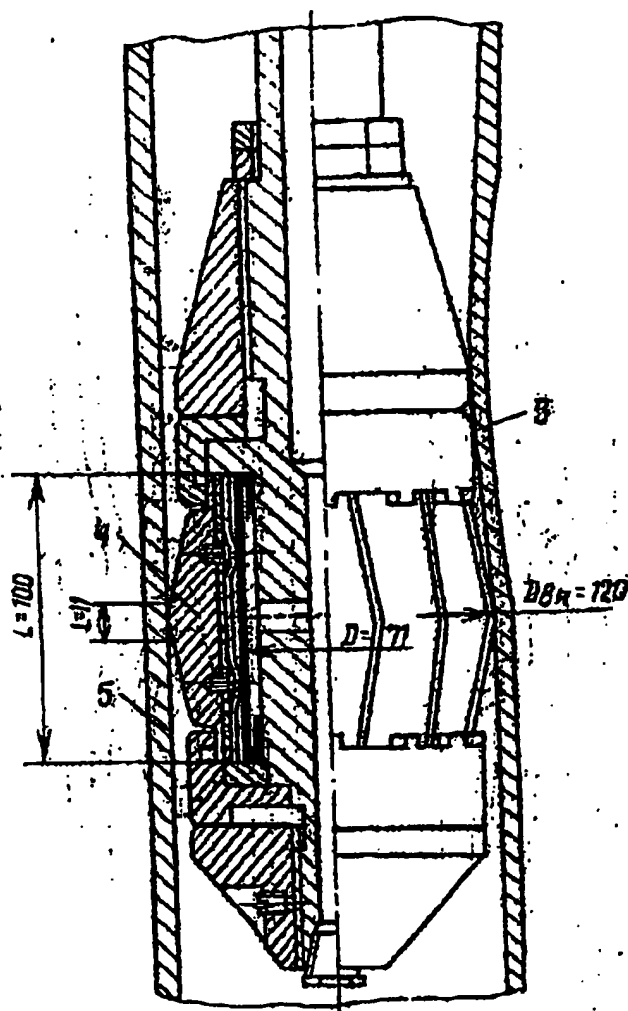


Fig. 2.3

Редактор М.Бандуре

Составитель И.Левкоева  
Техрад М.Моргентал

Корректор С.Шевкун

Заказ 3092

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

[state seal] Union of Soviet Socialist  
USSR State Committee  
on Inventions and Discoveries of the State  
Committee on Science and Technology

(19) **SU** (11) **1677248** **A1**  
(51) 5 E 21 B 29/10

## **SPECIFICATION OF INVENTOR'S CERTIFICATE**

---

(21) 4401073/03  
(22) 31 [illegible month] 1988  
(46) September 15, 1991, Bulletin No. 34  
(71) All-Union Scientific-Research and  
Planning Institute of Well Casing and  
Drilling Muds  
(72) V. P. Pankov, M. L. Kisel'man, S. F.  
Petrov, S. V. Vinogradov, and S. M.  
Nikitin  
(53) 622.245.4 (088.8)  
(56) USSR Inventor's Certificate No.  
311908, cl. E 21 B 29/00 (1976).  
USSR Inventor's Certificate No.  
488000, cl. E 21 B 29/10 (1972).  
(54) A METHOD FOR  
STRAIGHTENING DEFORMED  
CASING

(57) The invention relates to methods  
that can be used to straighten deformed  
casing in oil and gas wells. The aim of the  
invention is to improve the efficiency of  
straightening deformed casing. For this  
purpose, a string with a hydraulic coring  
head (CH) is lowered into the casing.  
Fluid at the working pressure is delivered  
to the pipes and the string with the coring  
head is moved along the section to be  
straightened in stages, where in each  
stage the string with the coring head is  
moved along the section to be  
straightened from the bottom up, at the  
working pressure in the coring head. 3  
drawings. 1 table.

---

[vertically along right margin]

(19) **SU** (11) **1677248** **A1**

The invention relates to methods that can be used to repair collapsed casing in wells for the oil and gas industry, in particular for major repair work on casings.

The aim of the invention is to improve the efficiency of straightening deformed casing.

Fig. 1 shows the assembly lowered into the casing below the section to be straightened and consisting of a hydraulic reamer in the form of a hydraulic coring head with a valve for filling the work string with fluid and a valve for draining the fluid from the pipes when the assembly is lifted from the well; Fig. 2 shows the operation of the forming head in the section to be straightened; Fig. 3 shows a cutaway view of the forming head.

The method for straightening deformed casing is carried out as follows.

String 3 with forming head 2 is lowered to section 1 that is to be straightened, fluid is delivered to string 3 at the working pressure, and string 3 is moved along the section to be straightened during the operating cycle, where the operating cycle is carried out in stages and in each stage, the string is moved along the section to be straightened from the bottom up, at the working pressure in the hydraulic forming head.

The method is carried out as follows.

A casing of diameter 146 mm with wall thickness 10 mm has collapsed at a depth of 1200 m. The casing material is steel of strength group D ( $\sigma_{\text{illegible subscript}} = 6500 \text{ kgf/cm}^2$ ,  $\sigma_y = 3800 \text{ kgf/cm}^2$ ). Using a gauge of diameter 124

mm, it has been determined that the casing was not passable at a depth of 1200 m. Landing was achieved: the gauge does not pass through. A gauge of diameter 118 mm passes through. The hard clearance of the forming head with respect to diameter is 118 mm.

The parting parameters of sectors 4 of the forming head were established. The diameter of their parting should correspond to the inner diameter of the casing, from a diameter of 116 mm to a diameter of 126 mm.

Forming head 2, adjusted to the specified maximum diameter in the expanded state, corresponding to the nominal diameter of the casing, is lowered below the collapsed section.

The forces created by sectors 4 of the forming head on the inner diameter of casing 5 are determined :

$$P = 3.14 \cdot 7.1 \cdot 10 \cdot 120 = 26800 \text{ kg}$$

where  $D = 7.1 \text{ cm}$  is the inner diameter of the rubber packing ring under the sectors;

$L = 10 \text{ cm}$  is the length of the rubber packing ring;

$P = 120 \text{ kgf/cm}^2$  is the working excess pressure of the fluid in head 2, confirmed by the specifications.

The unit pressure created by the sectors of head 2 over the inner diameter of the casing is determined:

$$P_{unit} = \frac{26800}{\pi \cdot D_{in} \cdot l} = \frac{26800}{314120.5} =$$

$$= 1410 \text{ kgf/cm}^2,$$

where  $D_{in} = 12 \text{ cm}$  is the inner diameter of the contact surfaces;

$l = 0.5 \text{ cm}$  is the contact length of the sectors.

Thus the unit pressure created by the sectors over the internal diameter of the casing is up to 40%  $\sigma_y$ .

Maintaining a working excess pressure in head 2 equal to  $120 \text{ kgf/cm}^2$ , it is pulled upward by string lift 2 and the forming head makes the first pass through collapsed section 1 of the casing, creating contact and axial loads on the casing.



Then, releasing the pressure down to zero, the assembly with forming head 2 is lowered below collapsed section 1, and the forming head makes the second pass and accordingly also the third pass from the bottom up, the axial loads being read using a hydraulic scale.

The axial loads achieved are summarized in the table.

In examining the axial loads, note that after the second pass, they were reduced by 16% compared with the first pass, and they were reduced by 35% after the third pass.

However, when starting the first pass, excess pressure in the hydraulic forming head of even higher than 120 kgf/cm<sup>2</sup> may be created. This is reflected in the magnitude of the contact and axial loads. They increase. When monitoring the increase in the axial load on a hydraulic scale, its value cannot be permitted to exceed 300 kN above the weight of the string on which the assembly with the forming head is lowered, since the risk of snapping the string arises.

If the axial load approaches this value, it is necessary to reduce the excess pressure of the fluid in head 2 within the range of 15%  $\sigma_y$  and to continue pulling from the bottom up through the collapsed section.

Reduction of the axial loads on repeated passes of head 2 is evidence that the collapse in the casing is removed, and the productivity along the string is restored.

#### *Claim*

A method for straightening deformed casing, including lowering a work string with a hydraulic reamer to the section to be straightened, delivery of fluid to the pipes at the working pressure, and movement of the string along the section to be straightened during the operating cycle, *distinguished by the fact that*, with the aim of improving the efficiency of straightening deformed casing, a hydraulic coring head is used as the hydraulic reamer, where the operating cycle is carried out in stages, and in each stage the string is moved along the section to be straightened from the bottom up at the working pressure in the hydraulic coring head.

1677248

5

[see next page for tables and figures under columns 5 and 6]

[table and figures under columns 5 and 6]

Work interval, m	Minimum axial forces, kN, after pass		
	1st	2nd	3rd
1220-1190	155	130	100

[see Russian original for figure]

[see Russian original for figure]

Fig. 1

Fig. 2

[see Russian original for figure]

$$D_{in} = 120$$

Fig. 3

Compiler I. Levkoeva  
Editor M. Bandura    Tech. Editor M. Morgental    Proofreader S. Shevkun

---

Order 3092	Run	Subscription edition
------------	-----	----------------------

All-Union Scientific Research Institute of Patent Information and Technical and Economic  
Research of the USSR State Committee on Inventions and Discoveries of the State  
Committee on Science and Technology [VNIPI]  
4/5 Raushkaya nab., Zh-35, Moscow 113035

---

"Patent" Printing Production Plant, Uzhgorod, 101 ul. Gagarina



## AFFIDAVIT OF ACCURACY

I, Kim Stewart, hereby certify that the following is, to the best of my knowledge and belief, true and accurate translations performed by professional translators of the following Patents and Abstracts from Russian to English:

ATLANTA  
BOSTON  
BRUSSELS  
CHICAGO  
DALLAS  
DETROIT  
FRANKFURT  
HOUSTON  
LONDON  
LOS ANGELES  
MIAMI  
MINNEAPOLIS  
NEW YORK  
PARIS  
PHILADELPHIA  
SAN DIEGO  
SAN FRANCISCO  
SEATTLE  
WASHINGTON, DC

*Patent 1786241 A1*  
*Patent 989038*  
*Abstract 976019*  
*Patent 959878*  
*Abstract 909114*  
*Patent 907220*  
*Patent 894169*  
*Patent 1041671 A*  
*Patent 1804543 A3*  
*Patent 1686123 A1*  
*Patent 1677225 A1*  
*Patent 1698413 A1*  
*Patent 1432190 A1*  
*Patent 1430498 A1*  
*Patent 1250637 A1*  
*Patent 1051222 A*  
*Patent 1086118 A*  
*Patent 1749267 A1*  
*Patent 1730429 A1*  
*Patent 1686125 A1*  
*Patent 1677248 A1*  
*Patent 1663180 A1*  
*Patent 1663179 A2*  
*Patent 1601330 A1*  
*Patent SU 1295799 A1*  
*Patent 1002514*

PAGE 2

**AFFIDAVIT CONTINUED**

(Russian to English Patent/Abstract Translations)

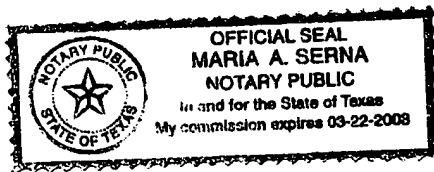
*Kim Stewart*

Kim Stewart  
TransPerfect Translations, Inc.  
3600 One Houston Center  
1221 McKinney  
Houston, TX 77010

Sworn to before me this  
9th day of October 2001.

*Maria A. Serna*

Signature, Notary Public



Stamp, Notary Public

Harris County

Houston, TX

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**